

сой // Проблемы соеводства на Дальнем Востоке: Сб. науч. тр. / РАСХН. Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои. – Новосибирск, 1992. – С. 61-64.

8. Баталова Т.С., Зиновьев Л.С., Пучков Б.С. Сочетание протравливания с бактеризацией семян бобовых растений // Бюлл. ВИЗР. – Ленинград, 1979. – № 5 С. 28-31.

9. Угнивенко Н.В., Качалов Н.В., Толкачев Н.З. Влияние протравителей на поражаемость сои болезнями и ее симбиоз с клубеньковыми бактериями // Бюлл. ВНИИ с.-х. микробиологии. – Ленинград, 1983. – № 39. С. 14-16

10. Толкачев Н.З. Способы усиления симбиотической азотфиксации в посевах сои на юге Украины // Науч.-техн. бюл. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1987. – Вып. 33. – С. 28-35.

11. Hamdi V. Certain environmental factors affecting rhizobia and symbiotic systems // Z. bl. Bacteriol. 1978. Dd. 132. H. 4/ - S. 350-360.

12. Бегун С.А., Садовская Е.В. Определение вирулентности новых штаммов *Rhizobium japonicum* // Науч.-техн. бюл. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1987. – Вып. 33. С. 46-48.

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос. – 1972. – с. 306.

УДК 631.527:581.19:633.34

## БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ СОИ

О. А. Селихова, П. В. Тихончук, ДальГАУ,  
Л. Е. Иваченко., БГПУ

Решающим фактором повышения урожайности, особенно качества, является селекция. Работами П. П. Лукьяненко по пшенице, В. С. Пустовойта по подсолнечнику, А. Мазлумова по сахарной свекле и другими исследователями доказана практическая важность выведения новых сортов сельскохозяйственных растений, отличающихся повышенным содержанием белка, жира, сахара и других веществ [6].

Эффективность селекционных работ определяется наличием исходного материала, отвечающего конечным целям селекции. При се-

лекции на качество обязательным является оценка исходного материала по биохимическому составу.

При выведении сортов сои до последнего времени селекционеры уделяли основное внимание скороспелости, урожайности, пригодности к механизированному возделыванию, но биохимических исследований, кроме содержания белка, масла и их качественного состава проведено недостаточно [4].

На основании выше изложенного цель наших исследований подобрать и оценить исходный материал для селекции сои по биохимическому составу.

Коллекционный питомник выращивали в учебном хозяйстве ДальГАУ. Материалом для опытов служили сортообразцы различного происхождения. В лабораторных условиях в 54 сортообразцах сои в физиологически зрелых семенах определяли активность каталазы газаметрическим, пероксидазы, амилазы, фосфатазы, эстеразы, содержание каротина фотокolorиметрическим методом и витамина С – титрованием [3, 5, 6]. Биохимические анализы проводили в двух биологических и трех аналитических повторностях. Содержание белка, масла и их качественный состав определяли на сканере Nir-42. Коэффициенты корреляции между биохимическими показателями рассчитывали по Доспехову [2].

Результаты биохимических исследований показали, что в вегетационный период 2000 года, содержание белка в семенах сои различного эколого-географического происхождения было на уровне 35,9-39,8%, масла 16,6-20,2%. Причем 20,2 % масла отмечено только у одного сортообразца 12091 из Чехии.

Многие данные свидетельствуют о том, что растения даже одного вида существенно различаются между собой по содержанию витаминов. Приходится сожалеть, что в настоящее время недостаточно изучены возможности выведения сортов с большим содержанием витаминов в семенах, хотя перспективность таких исследований очевидна. Так, было доказано, что высокое содержание никотиновой и пантотеновой кислот у материнских форм передается потомству [10].

При оценке исходного материала для селекции на улучшение качества зерна сои, в первую очередь уделяется внимание содержанию белка. Однако при определении качества семян сои, биологически активные вещества, в частности витамины, так же играют большую роль [8]. Витамины обуславливают не только питательные и диетические свойства растений, но обладая защитными свойствами к небла-

гоприятным факторам среды. Установлено, что витамины Е, А и С являются антиоксидантами [9].

Таблица 1  
Размах варьирования каротина и витамина С в семенах сои различного происхождения, мг на 100 г семян (2000 г)

Происхождение	Кол-во номеров	Каротин	Витамин С
Амурская область	6	0,3-1,1	0,6-3,9
США	4	1,0-1,5	1,2-5,9
Украина	6	1,2-1,9	0,4-3,4
Белорусь	6	0,9-1,3	2,9-4,4
Китай	4	1,2-1,7	1,9-8,5
Хабаровский край	4	0,9-1,8	не определяли
Канада	3	0,9-1,4	0,9-2,1
Саратовская область	4	0,8-1,3	2,3-3,8
Чехия	4	0,9-1,2	2,8-3,9

Из таблицы 1 видно, что наибольшее содержание каротина в семенах сои выявлено для сортообразцов из США, Украины, Китая и Хабаровского края. Меньше всего его их накапливается в семенах сои Амурской области.

Для растительного организма аскорбиновая кислота важна как переносчик водорода, стимулирующий различные окислительно-восстановительные реакции. Она способствует заживлению ран, так как ускоряет образование коллагена. В присутствии витамина С усиливается биологическая активность витамина Р [1].

Содержание аскорбиновой кислоты в исследуемых сортообразцах варьировало в значительных пределах от 0,4 до 8,5 мг на 100 г семян. Меньший размах варьирования отмечен для сортообразцов из Амурской области, Украины и Канады. Наибольшее содержание витамина С отмечено у сортообразцов из Китая – 8,5 мг.

Обмен веществ представляет собой проявление взаимосвязи организма с внешней средой, осуществляемый катализаторами белко-

вой природы – ферментами. Активность ферментов растительного организма реагирует на изменение каких либо условий.

Таблица 2  
Размах варьирования удельной активности ферментов  
в семенах сои различного происхождения

Происхождение	Кол-во номеров	Активность ферментов		
		амилаза <sup>1*</sup>	каталаза <sup>2*</sup>	фосфатаза <sup>3*</sup>
Амурская область	6	2,3-11,4	67,4-92,8	140-184
США	4	2,0-10,0	71,4-95,9	187-271
Украина	5	2,6-4,8	75,4-182,3	180-369
Беларусь	6	0,4-1,9	57,4-124,8	87-204
Китай	4	1,2-4,7	79,3-194,4	123-236
Хабаровский край	5	0,9-4,8	137,4-355,9	146-227
Канада	4	0,9-6,2	110,2-272,5	146-246
Саратовская область	5	1,1-1,9	114,9-255,1	74-158
Чехия	4	2,4-16,2	198,5-257,8	46-180
Дикая соя	6	6,9-23,6	176,0-279,0	108-358

1\* - мг крахмала на 1 мг белка

2\* - мл O<sub>2</sub> на г белка

3\* - мкг P на мг белка x 10<sup>-5</sup>

Изучение удельной активности ферментов в семенах сои различного эколого-географического происхождения показало (таблица 2), что наивысшая удельная активность амилазы характерна для сортообразцов из Амурской области, США, Чехии и у дикой сои. Самая низкая удельная активность амилазы выявлено у сортообразцов из Белоруссии и Саратовской области.

Высокая удельная активность каталазы в семенах сои отмечена у сортообразцов из Хабаровского края, Чехии и у дикой сои. Сортообразцы из Амурской области и США обладают низкой удельной активностью данного фермента.

Удельная активность кислой фосфатазы в семенах сои в основном у всех исследуемых сортообразцов не менее 108 мг фосфора на

мг белка, кроме образцов из Белоруссии, Саратовской области и Чехии, нижний предел удельной активности кислой фосфатазы которых не более 46 мг Р на мг белка. Семена дикорастущей сои по удельной активности данного фермента немного отличалась от культурной, более высокой активностью.

Вычисление парных коэффициентов корреляции показало, что четкой зависимости ( $r = \pm 0,700$ ) между изучаемыми признаками не отмечено (таблица 3).

Таблица 3

Парные коэффициенты корреляции показателей качества семян сои (данные 2000 года)

Показатели	Показатели										
	масса семян с раст.	масса 1000 семян	белок	масло	амилаза	каталаза	эстераза	фосфатаза	каротин	витамин С	
число семян	0,890	-0,020	-0,100	0,050	0,180	0,040	-0,090	0,090	0,280	0,090	
масса семян с раст.		0,060	-0,030	0,080	-0,020	-0,160	-0,060	0,140	0,210	0,210	
масса 1000 семян			0,230	-0,040	-0,350	-0,450	0,060	0,010	-0,620	0,390	
белок				0,010	0,050	0,120	-0,230	-0,400	-0,200	0,100	
масло					-0,200	-0,360	-0,090	-0,090	-0,030	-0,160	
амилаза						0,150	-0,390	-0,180	-0,340	-0,190	
каталаза							0,200	-0,070	0,160	-0,100	
эстераза								-0,280	0,090	0,370	
фосфатаза									0,010	-0,050	
каротин										0,240	

Средняя, близкая к высокой отрицательная зависимость отмечена между массой 1000 семян и содержанием каротина ( $r = -0,620$ ). Установлена средняя отрицательная связь между массой 1000 семян и активностью амилазы ( $r = -0,350$ ), массой 1000 семян и активностью каталазы ( $r = -0,450$ ), содержанием белка и активностью фосфатазы ( $r = -0,400$ ), содержанием масла и активностью каталазы ( $r = -0,360$ ),

между активностью амилазы и эстеразы ( $r = -0,390$ ) и активностью амилазы и содержанием каротина ( $r = -0,340$ ). Средняя положительная корреляция отмечена между массой 1000 семян и содержанием витамина С ( $r = 0,390$ ), а так же активностью эстеразы и содержанием витамина С ( $r = 0,370$ ). Зависимость между другими изучаемыми признаками слабая.

Выявленные взаимосвязи между массой 1000 семян и антиоксидантами (каталаза, каротин, витамин С) представляют интерес с точки зрения адаптации организма (сорта) к определенным условиям внешней среды.

### Литература

1. Воскресенская В. В. Особенности химического состава столовых корнеплодов. Бюллетень. Вып. 90, Ленинград, 1979, с. 45-49
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985.-351 с.
3. Ермаков А. И., Абросимова В. В., Ярош Н. И. и др. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат, 1987.-430 с.
4. Ефимова Г.П., Ющенко Б.И., Вершинина Р.А. Изменение качества соевого сырья в Амурской области // Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке России: Сб. науч. тр. / РАСХН. Дальневост. Науч.-метод. Центр. ВНИИ сои. – Благовещенск, 2000. – с. 47-52.
5. Малый практикум по физиологии растений: Учеб. пособие.-/Под ред. А. Т. Мокросонова.-М.:Изд-во МГУ, 1994.-184 с.
6. Плешков Б. П. Практикум по биохимии растений. - М.: Колос, 1985.-255 с.
7. Соя – ведущая культур в интенсификации земледелия н Дальнем Востоке.. - Хабаровск, 1964.-104 с.
8. Скурихин И. М., Нечаев А. П. все о пище с точки зрения химика: Справ. издание.- М.: Высш. школа. 1991.-288 с.
9. Скулачев В. П. Кислород в живой клетке: добро и зло. // соровский образовательный журнал, 1996, № 3.-С. 4-10
10. Hunt C. H., Rodriguez L. D., Tayler S., Bethrek M. Cer. Chem. 29, №2, 1952, 142-148.